

Aus dem Max-von-Pettenkofer-Institut für Hygiene und medizinische Mikrobiologie
der Universität München (Direktor: Prof. Dr. Dr. H. Eyer)

Die sozialhygienische Bedeutung von Röntgenreihenuntersuchungen bei der gegenwärtigen Tuberkulosesituation

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät,
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München vorgelegt

von

Ruth-Marion Griesbach

aus Augsburg

Jahr 1970

**Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München**

(Sonderdruck aus Prax. Pneumol. H. 2 1971)



Berichterstatter: Prof. Dr. Dr. Eyer

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 1. Dezember 1970

Die Arbeit wurde abgeschlossen am 20. Januar 1970

Die in weiten Kreisen verbreitete Ansicht, die Tuberkulose sei besiegt und habe ihre Schrecken verloren, führte zu der häufig geäußerten Meinung, daß einer der bisher wichtigsten Maßnahmen zur Früherkennung der Tuberkulose, der Röntgenreihenuntersuchung (RRU), keine sozialhygienische Bedeutung mehr zukomme. Die Ausbeute der RRU hinsichtlich der Erfassung unbekannter Tuberkulosefälle sei so gering, daß sie in keinem vertretbaren Verhältnis zu dem organisatorischen, personellen und wirtschaftlichen Aufwand stehe. Da diese Äußerungen durch keinerlei Zahlenmaterial belegt werden, scheint es nicht nur reizvoll, sondern auch notwendig, diese Behauptungen nachzuprüfen. – Hierzu bedarf es einer exakten Analyse der Tuberkuloseepidemiologie und der Ergebnisse von RRU im Verlaufe der letzten Jahre unter Berücksichtigung etwaiger Fehlerquellen.

Betrachten wir zunächst die gegenwärtige Tuberkulosesituation in der Bundesrepublik, so ist festzustellen, daß die *Mortalitätskurve* kein objektives Kriterium für die sozialhygienische Bedeutung der Tuberkulose mehr abgibt. Jahrzehntlang waren die Tuberkulosesterbeziffern der Maßstab für die epidemiologische Beurteilung in allen Ländern der Welt. Dies ist um so verständlicher, als in vielen Staaten andere statistische Unterlagen, beispielsweise über die Morbidität, nicht zur Verfügung stehen. In vielen Entwicklungsländern sind auch heute noch die Statistikerhebungen über Krankheiten lückenhaft und damit ungenau.

Die Tuberkulosesterblichkeitskurve für Deutschland (Abb. 1), welche seit 1880 (Preußen) amtlich geführt wird, dürfte in etwa den realen Verhältnissen entsprechen.

Fälle auf 100 000 Einwohner

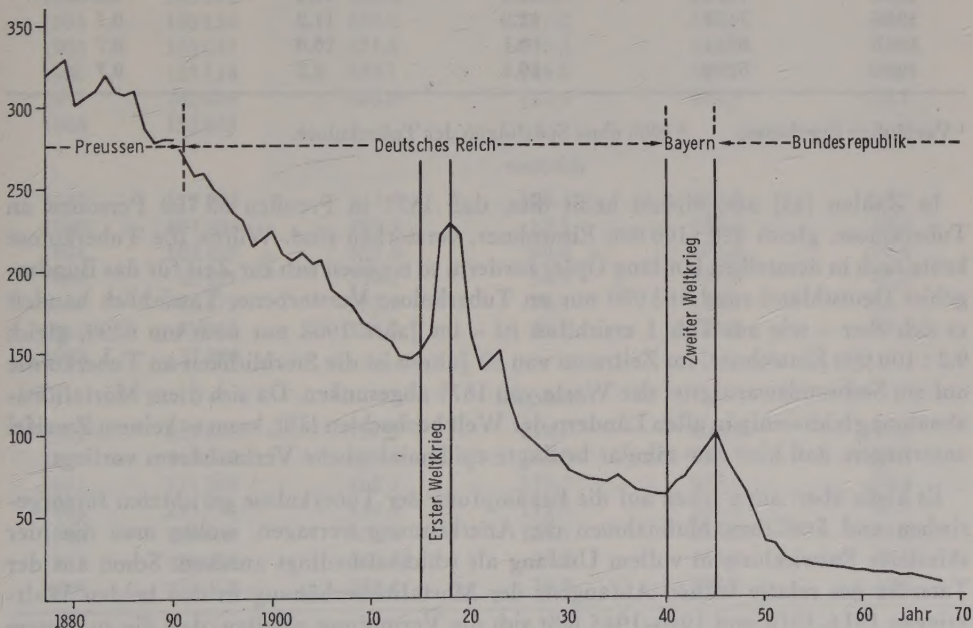


Abb. 1 Sterbefälle an Tuberkulose.

Tabelle 1 Sterbefälle an Tuberkulose.

Jahr	aller Formen (I a – I d) Anzahl	Gestorbene an Tuberkulose		
		der Atmungsorgane (I a – I c) ²	anderer Organe (extrapulmonal) ² (I d) auf 100 000 Einwohner gleichen Geschlechts	
männlich				
1960	6766	25,8	24,5	1,3
1964	5500	19,9	19,0	0,9
1965	5707	20,4	19,5	0,9
1966	5392	19,0	18,3	0,7
1967	4851	17,1	16,4	0,7
1968 ¹	4675	16,4	14,9	0,7
weiblich				
1960	2457	8,3	7,2	1,1
1964	1890	6,2	5,3	0,9
1965	1867	6,0	5,3	0,7
1966	1746	5,6	4,8	0,8
1967	1573	5,0	4,2	0,8
1968 ¹	1624	5,2	4,1	0,7
insgesamt				
1960	9223	16,5	15,3	1,2
1964	7390	12,6	11,8	0,9
1965	7574	12,8	12,0	0,8
1966	7138	12,0	11,2	0,7
1967	6424	10,7	10,0	0,7
1968 ¹	6299	10,4	9,2	0,7

¹ Vorläufige Ergebnisse.² 1968 ohne Spätfolgen der Tuberkulose.

In Zahlen (45) ausgedrückt heißt dies, daß 1877 in Preußen 83 769 Personen an Tuberkulose, gleich 320 : 100 000 Einwohner, verstorben sind. Würde die Tuberkulose heute noch in demselben Umfang Opfer fordern, so ergäben sich zur Zeit für das Bundesgebiet Deutschland rund 165 000 nur an Tuberkulose Verstorbene. Tatsächlich handelt es sich aber – wie aus Tab. 1 ersichtlich ist – im Jahre 1968 nur noch um 6299, gleich 9,2 : 100 000 Einwohner. Im Zeitraum von 80 Jahren ist die Sterblichkeit an Tuberkulose auf ein Sechszwanzigstel der Werte von 1877 abgesunken. Da sich diese Mortalitätsabnahme gleichsinnig in allen Ländern der Welt beobachten läßt, kann es keinem Zweifel unterliegen, daß hier eine säkular bedingte epidemiologische Verlaufsform vorliegt.

Es hieße aber, allen jenen auf die Bekämpfung der Tuberkulose gerichteten fürsorge- und ärztlichen Maßnahmen die Anerkennung versagen, wollte man die hier skizzierte Entwicklung in vollem Umfang als schicksalsbedingt ansehen. Schon aus der Tatsache des relativ frühen Abfanges der Mortalitätserhöhung in den beiden Weltkriegen 1914–1918 und 1940–1945 läßt sich die Vermutung ableiten, daß die zu diesem Zeitpunkt einsetzende Intensivierung sozialhygienischer Maßnahmen einen großen Teil

zu erneuter Tendenznivellierung der Kurve beigetragen hat. Hinzu kommt, daß die seit dem Ende des zweiten Weltkrieges zur Anwendung gelangenden neuzeitlichen Tuberkulostatika entscheidend zum Absinken der Tuberkulosesterblichkeit beigetragen haben, auch wenn sich der Umfang menschlicher Einflußnahme zahlenmäßig nicht ausdrücken läßt.

Beweiskräftig ist aber die Herabsetzung der Letalität der Offentuberkulösen durch die tuberkulostatische Chemotherapie, wodurch auch der Übergang einer geschlossenen in eine offene Tuberkulose vielfach verhindert wird. Es besteht demnach heute eine Diskrepanz in der Entwicklung der Mortalitäts- und Morbiditätszahlen. Wenn man die Entwicklung der Tuberkulose im Laufe der 80 Jahre, in welchen diese zahlenmäßig einigermaßen zuverlässig übersehen werden kann, nach den Mortalitätsziffern am Anfang und am Ende dieser Periode beurteilt, dann verlöre der Hinweis auf noch von der Tuberkulose ausgehende Gefahren jegliche Überzeugungskraft.

Tabelle 2 Bestand der an aktiver Tuberkulose Erkrankten.

Jahres- ende	aller Formen (I a – d) Anzahl	Tuberkulose der Atmungsorgane			anderer Organe (extrapulmonal) (I d)
		ansteckungsfähig (offen) (I a, I b)	nicht an- steckungsfähig (geschlossen) (I c)		
			auf 100 000 Einwohner gleichen Geschlechts		
männlich					
1957	247 487	980,7	314,3	561,6	104,8
1960 ¹	209 242	805,4	256,7	465,1	83,6
1964	169 135	609,2	191,2	351,9	66,0
1965	161 037	571,6	176,8	332,0	62,8
1966	151 118	532,1	164,6	307,5	59,9
1967	140 005	493,0	147,4	289,5	56,1
1968	133 855				
weiblich					
1957	177 864	618,5	125,4	379,9	113,2
1960 ¹	137 405	467,6	89,3	288,7	89,5
1964	102 433	332,3	60,0	202,0	70,4
1965	96 537	310,2	54,8	187,9	67,5
1966	88 872	283,1	50,1	169,3	63,7
1967	81 085	258,3	44,1	154,6	59,5
1968	77 220				
insgesamt					
1957	425 351	787,8	213,7	464,8	109,3
1960	346 647	621,4	166,6	368,7	86,1
1964	271 568	463,5	122,2	273,0	68,3
1965	257 574	434,4	112,8	256,4	65,3
1966	239 990	401,4	104,5	235,0	61,9
1967	221 090	369,8	93,2	218,7	57,9
1968	211 075	349,1	76,2	207,2	55,7

¹ Ohne kreisfreie Stadt Wuppertal.

Wir müssen demnach heute die Tuberkulosesituation nach anderen Kriterien als der der Mortalität abschätzen. Von besonderer Bedeutung ist der *Bestand an aktiver Tuberkulose*, wie er von den Gesundheitsämtern aufgestellt und von den statistischen Landesämtern amtlich jährlich bekanntgegeben wird. Nach den Statistikbezeichnungen

I a und I b = aktive (offene) Tuberkulose der Atmungsorgane

a) mit Bakteriennachweis,

b) ohne Bakteriennachweis;

I c = aktive (geschlossene) Tuberkulose der Atmungsorgane;

I d = aktive Tuberkulose anderer Organe;

ergibt sich eine Übersichtstabelle (45) nach Zahlen wie folgt (Tab. 2).

Fälle auf 100 000 Einwohner

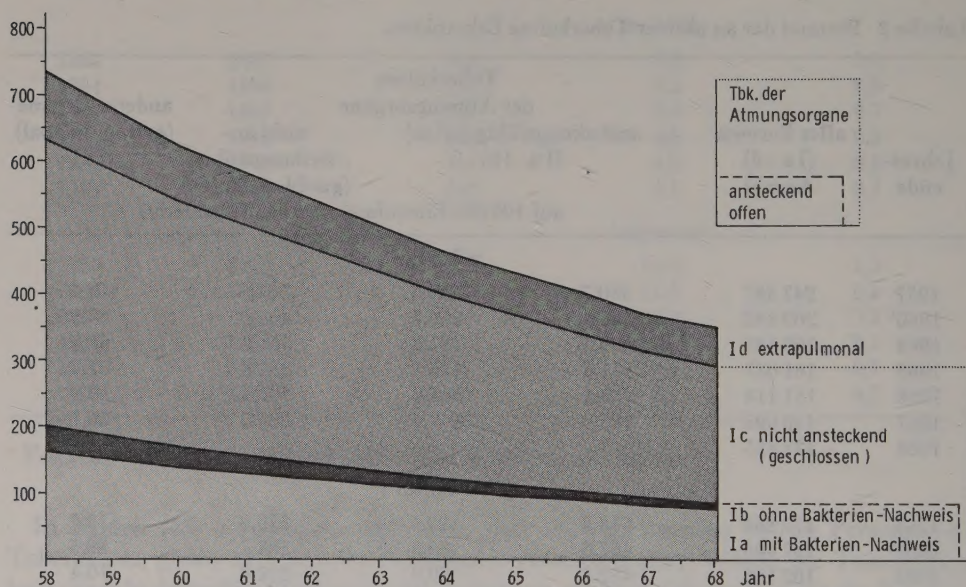


Abb. 2 Bestand der an aktiver Tuberkulose Erkrankten.

Die graphische Darstellung zeigt Abb. 2. Der Bestand an bekannten und registrierten Kranken mit aktiver Tuberkulose aller Formen betrug demnach Ende 1968 211 075. Darunter waren 133 855 Männer und 77 220 Frauen. In Prozenten ausgedrückt bedeutet dies, daß Ende 1968 bei 0,35% der Bevölkerung eine Erkrankung an aktiver Tuberkulose bekannt und registriert war. Umgekehrt berechnet heißt dies, daß von 280 Einwohnern in der Bundesrepublik jeweils einer an aktiver Tuberkulose leidet und als solcher bekannt ist.

Unter den Zuschauern eines vollbesetzten Fußballstadions befinden sich demnach mindestens 200 Personen, welche an einer aktiven Tuberkulose erkrankt sind. Diese Schätzung erhält ihren realen Wert dadurch, daß ein großer Teil der wirklich vorhan-

denen aktiven Tuberkulosen noch gar nicht aufgefunden ist und damit bei den Gesundheitsämtern nicht registriert wird. Der Anteil der „unbekannten“ Tuberkulose beträgt 20–25% des bekannten, in den Gesundheitsämtern geführten Bestandes.

Diese Schätzung wird um so realer, wenn die statistischen Erhebungen über die *Neuzugänge* der an aktiver Tuberkulose Erkrankten einer Betrachtung unterzogen werden. Die Neuzugänge an aktiver Tuberkulose in den letzten drei Jahren sind aus Tab. 3 (45) ersichtlich.

Tabelle 3 Zugänge der an aktiver Tuberkulose Erkrankten.

Jahr	Anzahl	Tuberkulose der Atmungsorgane			anderer Organe (extra-pulmonal) (I d)	erstmalig bekannt gewordene Tuberkulöse %
		Formen (I a – d)	ansteckungs-fähig (offen) (I a, I b)	nicht an-steckungs-fähig (ge-schlossen (I c)		
auf 100 000 Einwohner gleichen Geschlechts						
männlich						
1966	1	34 189	132,2	44,5	73,8	74,1
1967		30 924	119,4	39,8	66,9	73,5
1968		29 641	113,6	38,2	63,5	74,2
weiblich						
1966	1	20 834	73,0	15,0	42,4	78,1
1967		19 211	66,9	13,7	38,5	78,3
1968		17 832	61,6	13,2	35,5	78,0
insgesamt						
1966	1	55 023	101,1	29,0	57,3	75,6
1967		50 135	92,1	26,2	52,1	75,3
1968		47 473	86,3	25,0	48,8	75,6
1966	2	60 019	100,6	28,7	56,9	75,9
1967		54 671	91,3	25,9	51,3	75,5
1968		51 786	85,8	24,8	48,3	77,6

¹ Ohne Hessen

² Einschließlich Hessen.

Bis Ende 1968 registrierten die Tuberkulosefürsorgestellen in der Bundesrepublik 51 786 Zugänge an aktiven Tuberkuloseformen. Davon waren 62% männlichen und 38% weiblichen Geschlechts. Zu fast vier Fünfteln handelte es sich um erstmals bekanntgewordene Tuberkulosefälle. Die Zahl der Neuzugänge betrug 1967 8,9% weniger als 1966, während sie 1968 nur um 5,3% zurückgingen, verglichen mit 1967. Bezüglich der Altersverteilung der Neuzugänge ist interessant festzustellen, daß der durchschnittlichen Abnahme der Zugangshäufigkeit bei den Männern um 4,1% eine Zunahme bei den 70–75jährigen um 8,8% und bei den 75–80jährigen um 4% gegenübersteht. Überhaupt konnte im Vergleich zu 1967 bei allen Formen der Tuberkulose eine Verlagerung der Häufigkeit der Zugänge 1968 in den höheren Altersgruppen, vor allem die über 45- bis 55jährigen, beobachtet werden.

Fälle auf 100 000 Einwohner

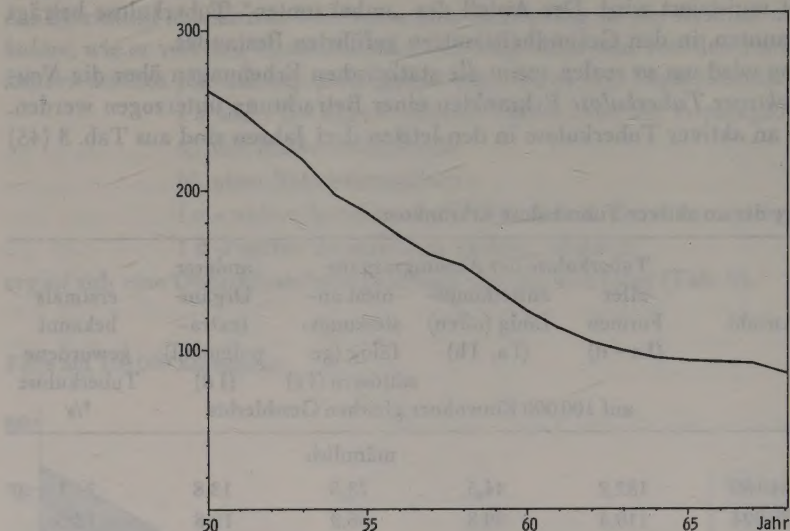


Abb. 3 Zugänge der an aktiver Tuberkulose Erkrankten.

Sowohl die absoluten Zahlen als auch die graphischen Verlaufsformen der aktiven Tuberkulosen in der Bundesrepublik Deutschland in Bestand und Neuzugängen vermitteln einen Eindruck, welcher bei oberflächlicher Betrachtung Optimismus und seuchenhygienische Sorglosigkeit auslösen könnte. *Blicken wir aber einmal 30 Jahre zurück*, in eine Zeit, in welcher mit allen Mitteln unter Einsatz großen organisatorischen Aufwandes die Tuberkulosebekämpfung mit vordringlichen Aufgaben betraut war, dann stellen wir mit Erstaunen fest, daß die beiden Kriterien zur Beurteilung einer Tuberkulosesituation, der *Bestand* und die *Neuzugänge* an aktiven Tuberkulosen, *sich nicht einmal um die Hälfte verbessert haben*.

Aus dem Bericht des Reichs-Tuberkuloseausschusses für das Geschäftsjahr 1938/39 (Grass, 15), ist zu ersehen, daß der Bestand an I a- bis I c-Fällen im Jahr 1938 322 423 und die Neuzugänge in der gleichen Gruppe 91 252 betrugen. Bei annähernd gleicher Bevölkerungszahl von rund 65 Mill. 1938 im Deutschen Reich und rund 60 Mill. 1968 in der Bundesrepublik lauten die entsprechenden Zahlen für 1968:

Bestand 211 075; Zugänge 51 786.

Im Gegensatz hierzu betrugen die Sterbefälle an Tuberkulose 1938 im Deutschen Reich 39 236 gegenüber 6299 von 1968; das ist weniger als ein Sechstel.

Der Tod an Tuberkulose ist die Folge einer vorangegangenen Erkrankung an Tuberkulose, und im Kampf gegen diese Krankheit treten quantitativ und qualitativ am ausgeprägtesten jene Maßnahmen in Erscheinung, welche darauf gerichtet sind, den letalen Ausgang der Tuberkulose zu vermeiden oder mindestens zu verzögern. Wenn man von Einzelaktionen absieht, konzentriert sich dieser Kampf somit auf die Verhinderung von Folgen, nicht auf die Beseitigung der Ursache. In der Bundesrepublik Deutschland sterben jährlich 20 000 Personen an den Folgen irgendwelcher Unfälle. Die Zahl der Unfälle

selbst ist nicht abzusehen. Die Unfalletalität ist gering, zweifellos ganz erheblich geringer als die Letalität an Tuberkulose, die nur für die Offentuberkulösen etwa 7% beträgt. Aber welchen Umfang weisen heute die Maßnahmen zur Vermeidung von Unfällen auf, gemessen an jenen, Erkrankungen an Tuberkulose zu verhindern?

In der Bundesrepublik Deutschland erkrankten heute noch jährlich zwischen 50 000 und 60 000 Personen an Lungentuberkulose.

Ihre Wahrscheinlichkeit, an dieser Krankheit zu sterben, ist klein, aber groß jene, für Jahre und eventuell Jahrzehnte krank, invalide zu sein. Die Gefahren, welche von diesen bekannten, aber auch von den unbekannten Bazillenstreuern ausgehen, erhellen eindeutig aus der großen Anzahl von Neuzugängen an aktiven Tuberkuloseformen. Die Zahl der Neuerkrankungen an Tuberkulose hat zwar abgenommen, besonders bei den Personen des jüngeren und mittleren Lebensalters; sie zeigt aber – und das wird noch in vielen Jahren der Fall sein – immer noch ein Ausmaß, das weit von jenem entfernt ist, welches erreicht werden könnte, wenn die Bemühungen um die Verhütung der Erkrankungen an Tuberkulose eine ähnliche Intensität aufweisen wie die auf die Heilung der erkrankten Personen abgestellten Maßnahmen. Dem obersten sozialhygienischen Grundsatz „Vorbeugen ist besser als heilen“ kommt gerade bezüglich der Tuberkulose eine besondere Bedeutung zu, aber es darf nicht bei dieser Erkenntnis allein bleiben, sondern diese muß zur Richtschnur des Handelns werden.

Die Durchführung einer *systematischen, gezielten und wirkungsvollen Tuberkulosebekämpfung* ist seit Jahrzehnten bekannt und hat sich in der Programmatik im wesentlichen nicht geändert. Es sei nur auf das Standardwerk von *Rolf Griesbach* (16) „Die Tuberkulosebekämpfung“, welches in der letzten Auflage bereits vor zwei Jahrzehnten erschienen ist, verwiesen. Der von ihm vor über 30 Jahren eingeführte „Stufenplan der Vordringlichkeitsaufgaben“ berücksichtigt bereits weitgehend als Teilaufgabe der Tuberkulosebekämpfung die Röntgenreihenuntersuchungen, welche nunmehr in ihrer sozialhygienischen Effektivität einer kritischen Betrachtung unterzogen werden sollen:

In einer Zeit, in welcher nach dem ersten Weltkrieg sich die Bemühungen um eine wirksame Tuberkulosebekämpfung verdichteten und die Röntgendiagnostik in fast allen hauptamtlichen Tuberkulosefürsorgestellen eingeführt wurde, stellte *F. Redeker* (34) 1926 (veröffentlicht 1927) erstmals die Forderung nach einem *Volksröntgenkataster* auf. In pausenlosem Einsatz haben ein Jahrzehnt lang die Pioniere der Tuberkulosefürsorge, denen leistungsfähige Fürsorgestellen zur Verfügung standen, versucht, die Früherfassung der Lungentuberkulose durch Röntgenreihendurchleuchtungen von größeren Personengruppen in Schulen, in Fabriken, von Heeres- und Marineangehörigen, von Studenten usw. zu fördern.

R. Griesbach (16) kam der Forderung *Redekers* (34) durch Katasterdurchleuchtung der vollzähligen Einwohner einzelner Ortschaften im Regierungsbezirk Schwaben am nächsten. *Roll* (37) hat die Ergebnisse dieser Röntgenreihendurchleuchtungen im In- und Ausland in einem Übersichtsreferat zusammengefaßt, welches in dieser Form nicht mehr im Schrifttum in Erscheinung treten wird. Denn schon damals formulierte *Roll* die Schlußfolgerung, daß die Röntgenreihendurchleuchtung trotz anfänglich ablehnender Stimmen sich durchgesetzt hat und Erfolge erzielte, die durch Zahlen zu beweisen sind. Man fand durch diese Methode in Deutschland bis 0,3%, im Ausland bis 0,8% neue, *bisher unbekannte* Offentuberkulöse. Daß die Reihendurchleuchtung aber als Maßnahme der Wahl zum Zwecke der Errichtung des Röntgenkatasters der gesamten Bevölkerung im Sinne *Redekers* (34) als gescheitert anzusehen ist, liegt an dem Mangel der hierzu geeigneten (und einsatzbereiten) Ärzte und spricht nicht gegen das Verfahren an sich.

In diese zwanziger Jahre fällt gleichzeitig die Entwicklung der *Röntgenschirmbildphotographie*. *R. Janker* (24) begann bereits 1926 mit Versuchen, das Röntgenfluoreszenzbild mit einer Kamera

zu photographieren. Er brauchte damals 10 Sekunden Belichtungszeit, um eine einigermaßen brauchbare Aufnahme zu erzielen. Die technischen Verbesserungen der Röntgenröhren, Fluoreszenzschirme, Optiken und Filme waren aber bereits in den dreißiger Jahren soweit fortgeschritten, daß Belichtungszeiten unter einer Sekunde für eine Aufnahme ausreichten.

Der ungewöhnliche Wert der Verbesserung der Leuchtschirmphotographie für den Masseneinsatz wurde sofort erkannt, als der Brasilianer *M. de Abreu* (1) 1936 mit Hilfe der *brasilianischen Siemens-Vertretung in Rio* das erste Schirmbildgerät zum Einsatz brachte. Von diesem Zeitpunkt an trat eine rasante Entwicklung der Schirmbildphotographie bei allen Röntgenfirmen ein, welche die Vorteile einer dokumentarisch belegten Röntgenaufnahme in wirtschaftlicher, voll-automatischer Serie in ihrer Handhabung ständig zu verbessern trachteten.

Diese Verbesserungen bezogen sich auf die Lichtstärke der *Optiken* bis zur Vollendung in Form der heute gebräuchlichen Spiegeloptik, auf den *Bildschirm*, der als Leuchtstoffträger eine Zink-kadmiumsulfidschicht für grünempfindliche Filme (im Gegensatz zu Verstärkerfolien mit Calcium-wolframbeschichtung für blauempfindliche Filme) aufweist, und auf die Empfindlichkeit und Korngröße des *Filmmaterials*. Die Kombination Schirm-Film für die Schirmbildaufnahmetechnik soll im wesentlichen denselben Anforderungen genügen, die auch an die Kombination Verstärkerfolien-Film in der Großbildtechnik gestellt werden: möglichst große Empfindlichkeit bei maximaler Zeichenschärfe. Hierbei erfüllt die Verstärkerfolie in der Kassette tatsächlich dieselbe Funktion wie der Schirm in der Schirmbildkamera. Die Bedingung für größte Zeichenschärfe bei geringster Röntgenleistung ist dann erfüllt, wenn die Unschärfebeiträge von Röhrenbrennfleck, Bewegung des Objektes, Schirm, Optik und Film nicht allzuviel verschieden sind und theoretisch ein bestimmtes, berechenbares Verhältnis haben. Über die günstigste Kombination Schirm-Film, welche bei möglichst geringer Strahlendosis genügende Schwärzung bei größtmöglicher Zeichenschärfe hervorruft, liegen zahlreiche physikalische Untersuchungen, insbesondere mit Hilfe der gebräuchlichen Prüfungsmethode durch Messung der Auflösung mittels Gitterphantomen vor.

Es würde zu weit führen, hier auf nähere Einzelheiten einzugehen, es sei nur festgestellt, daß eine Schirmbildaufnahme grundsätzlich keine geringere Auflösung und Kontraste zu zeigen braucht als eine Großaufnahme, wenn auf Dosis und Aufnahmezeit keine Rücksicht genommen zu werden braucht. Bestimmend für die Qualität ist in erster Linie der Leuchtschirm. Daher ist es ohne weiteres möglich, mit einem sehr fein zeichnenden Leuchtschirm Schirmbildaufnahmen zu machen, deren Qualität der der Großaufnahme ebenbürtig ist.

In Schirmbildkameras mit moderner Spiegeloptik wird der Unschärfebeitrag der Optik erheblich kleiner sein als der Unschärfebeitrag von Brennfleck, Bewegung, Schirm und Bild. Die Filmunschärfe bekommt relativ größere Bedeutung, je kleiner das Filmformat ist. Man kann demzufolge erwarten, daß die Information in Leuchtschirmaufnahmen von dem Format abhängig ist, und es ist sogar möglich, die Abhängigkeit mit guter Annäherung zu berechnen, wie *Bouwers* (5) es bereits 1958 tat. Wichtig für uns sind die experimentellen Ergebnisse der Bestimmungen des Formateinflusses auf die Bildqualität. Es ist bemerkenswert, daß im subjektiven Eindruck die Aufnahmen auf 31-mm-Format auf den ersten Blick kaum zurückstehen hinter den Aufnahmen auf größeren Formaten. Phantommessungen und vor allem Kontrastübertragungskurven zeigen aber klar den Unterschied.

Zusammenfassend kann man sagen, daß der Einfluß des Bildformats auf die Auflösung, also auch auf den Informationsinhalt deutlich wahrnehmbar ist, daß aber die Auflösung sich beträchtlich weniger schnell ändert als die Formatgröße. Man kann die gefundene Abhängigkeit nicht beliebig extrapolieren bis etwa auf Großformat. Ein Grund dazu liegt in der Unmöglichkeit, auch bei Großformat noch richtig angepaßte Bedingungen zu schaffen. Denn bei den Großaufnahmen ist die Filmunschärfe fast zu vernachlässigen.

Einer interessanten Arbeit von *Schober* (39) entnehmen wir die Zahlen der relativen Detailwiedergabe bei verschiedenen röntgendiagnostischen Methoden zur Thoraxuntersuchung bei einer Röhrenspannung von 50 kV. Der Wert für die Großaufnahme ist will-

kürlich mit 100% angesetzt. Dann ist die Zahl der erkannten Details bei einem 100×100 -Format in Direktbetrachtung 85–100, im Schirmbildmittelformat unter Lupenbetrachtung 75–85, im Schirmbildkleinformat bei Projektion 50–60, in der Durchleuchtung 20–30.

Die deutliche Unterlegenheit der Durchleuchtung gegenüber einer Schirmbildaufnahme bezüglich der Detailwiedergabe kommt hierin eindeutig zum Ausdruck.

Die Frage, welches *Filmformat* man in der Praxis für die Schirmbildphotographie wählen soll, richtet sich nach dem Verwendungszweck: Für Massenuntersuchungen des Thorax zur Entdeckung unbekannter Erkrankung in größeren Bevölkerungsteilen ist heute das ursprüngliche Kleinformat mit einer Bildgröße von 24×24 mm auf perforiertem 35-mm-Rollfilm weitgehend abgelöst worden durch das Technikformat, d. h. daß der gleiche, nichtperforierte 35-mm-Film eine Bildgröße von 31×31 mm abgibt. Es steht ganz außer Zweifel, daß diese Formate sich für den gedachten Zweck als ausreichend erwiesen haben.

Überall dort, wo es jedoch auf eine bessere qualitätsdiagnostische Auswertung einer Schirmbildaufnahme ankommt, sollte man dieses Kleinformat verlassen und auf das 70×70 -mm-Format übergehen. Für Einzelaufnahmen in Tuberkulosefürsorgestellen, Lungenheilstätten, Krankenhäusern usw. ist das 100-mm-Schirmbildformat als Ersatz der konventionellen direkten Großaufnahme ebenso als ideal anzusprechen wie für besondere klinische Untersuchungen, z. B. Serienaufnahmen dynamischer Vorgänge in der Angiographie und Angiokardiographie, Untersuchungen der Abdominalorgane, der Bewegungsorgane usw. – Auch für Anfertigen von Schichtaufnahmen der Lunge hat sich schon das 70-mm-Format des Schirmbildes bewährt, worauf *Hein* (22) bereits 1965 hingewiesen hat.

In einer Reihe von Veröffentlichungen über die Frage, welches Format für die Röntgenreihenuntersuchungen mit Schirmbildmethode am günstigsten ist, finden wir immer wieder den Hinweis, daß die subjektive Information nicht nur von dem objektiven Informationsinhalt des Bildes abhängt, sondern vor allem auch in hohem Maße vom Beobachter, d. h. von den Vorkenntnissen und Erfahrungen des Auswerter. Dabei ist interessant, festzustellen, daß bei Versuchen in der Praxis fast ohne Ausnahme diejenige Bildgröße am günstigsten abschneidet, an die die jeweiligen Autoren gewöhnt waren.

Die ausgereifte Technik des heutigen Röntgenschirmbildes verhindert naturgemäß nicht qualitätsdiagnostische Vieldeutungen der jeweiligen Auswerter.

Eine Veröffentlichung von *V. H. Springett* (44) 1968 bezüglich des *begrenzten diagnostischen Wertes von Röntgenuntersuchungen der Lunge auf Tuberkulose* hat in der Fachwelt einiges Aufsehen erregt. *Springett* hat an 90 Röntgenologen und Lungenfachärzte in den Ländern USA, England, Frankreich, Dänemark, Finnland, Norwegen, Schweden, Jugoslawien und Tschechoslowakei 1129 Röntgenaufnahmen der Lunge geschickt und sie gebeten, sich über den Wahrscheinlichkeitsgrad einer bei den betreffenden Patienten bestehenden oder nicht bestehenden Lungentuberkulose zu äußern, und zwar unter Verwendung einer von Null (mit Sicherheit nicht tuberkulös) bis Hundert (mit Sicherheit tuberkulös) reichenden Wertskala. Den Gutachtern sind keinerlei Informationen über Alter, Geschlecht, Rasse, Nationalität, medizinische Anamnese oder Symptomenbild der Patienten mitgeteilt worden. Die übersandten 70 mm-Schirmbildaufnahmen stammen aus einer 1962 in Oslo durchgeführten Reihenuntersuchung und waren durch sorgfältige Nachuntersuchungen wie folgt klassifiziert: Ungefähr 400 Aufnahmen waren ohne krankhaften

Befund, 173 Aufnahmen zeigten inaktive tuberkulöse Veränderungen, 333 Aufnahmen Anzeichen für aktiven spezifischen Prozeß, 118 Aufnahmen Veränderungen unspezifischer Natur; bei 112 Patienten kam es zu Entwicklung einer aktiven Lungentuberkulose während der späteren Verlaufsbeobachtung. Anhand von 33 Fragen, deren Beantwortung später durch einen Computer ausgewertet wurden, sollte der Prozentsatz an Übereinstimmung festgestellt werden.

Außer ganz erheblichen Abweichungen bezüglich der Beurteilung der Filme durch die Gutachter ist das sozialhygienische Ergebnis von besonderem Interesse: Von den Röntgenbildern der zur Zeit des Tuberkulosefeldzuges in Oslo ermittelten Patienten mit positivem Bakteriennachweis seien in der vorliegenden Studie 5% als normal bezeichnet worden, 8% der Antworten hätten dahingehend gelautet, daß die betreffenden Aufnahmen lediglich Kalzifizierungen, aber keine sonstigen pathologischen Veränderungen der Atmungsorgane zeigten. In 17% der Antworten sei entweder von normalen Verhältnissen oder von einem wahrscheinlich nicht tuberkulösen Befund die Rede gewesen, und in 24% der Beurteilung schließlich sei festgestellt worden, daß der jeweilige Untersucher keine tuberkulostatische Behandlung für erforderlich halte. Diese Resultate ließen nach *Springett* kaum einen Zweifel daran, daß rein röntgenologische Kriterien zwar möglicherweise gewisse Anhaltspunkte über die Verbreitung der Tuberkulose in einer größeren Gemeinschaft zu liefern vermöchten, daß sie aber keine wirklich zufriedenstellenden diagnostischen Hinweise auf die tuberkulöse Erkrankung einzelner Patienten geben könnten. Selbst bei noch so gründlicher Fragestellung lasse sich nicht vermeiden, daß einige TB-positive Patienten unentdeckt blieben.

Über *qualitätsdiagnostische Fehldeutungen* und über das *Übersehen von vorliegenden Befunden* ist viel veröffentlicht worden. So berichten 1951 *Zwerling* u. Mitarb. (59) aus den USA, daß in etwa 30% der Fälle sowohl aktive als auch inaktive spezifische Lungenveränderungen übersehen werden, wenn *nur eine* Person die Bilder beurteilt. Die Grenzen des Schirmbildverfahrens anhand einer Nachuntersuchung von 1 302 Fällen legen *H. Frank* (10) und *Seusing* (41) 1953 dar. Eine Übereinstimmung ergab sich in 64%, eine Nichterfassung in 17% und eine Fehlbeurteilung in 2% der Fälle. Eine interessante Untersuchung stammt aus der Zentraltuberkulosefürsorgestelle Kopenhagen von *Siegrid Holm* u. Mitarb. (23) 1954, die besagt, daß im Mittel 23% vorhandener Befunde bei der Auswertung von Schirmbildern durch *einen* Untersucher übersehen werden. Die Doppelbegutachtung durch zwei unabhängig voneinander arbeitende Ärzte verbessert das Fahndungsergebnis von 77% auf 94%.

Die Mitteilungen über *hochprozentige individuelle Schwankungen in der Bewertung von Schirmbildern* gaben den Dänen *E. Groth-Petersen* (19) und *Möller* (30) 1955 Anlaß, 455 000 Schirmbilder im Technikformat durch zwei Auswerter unbeeinflusst voneinander zu befunden. Auch durch diese Untersuchungen ergab sich, daß nur in 35% der Fälle die Ergebnisse der Erst- und Zweitauswertung miteinander übereinstimmten. Behandlungsbedürftig waren nach Abklärung 306 Patienten. Davon waren 257 der Erstauswertung, weitere 49 der Zweitauswertung zu verdanken. Bei letzterer wurden 16 Befundfälle übersehen, so daß insgesamt 65 behandlungsbedürftige Tuberkulosen jeweils nur durch *einen* Auswerter erkannt wurden. Unter ihnen hatten 56 Patienten sofort TB im Auswurf. Diese großangelegte Studie wurde von der Weltgesundheitsorganisation (50) aufgegriffen und veröffentlicht mit dem Hinweis, daß eine zweite Auswertung der Schirmbilder die Ausbeute wesentlich verbessert.

Ähnliche Versagerquoten bei der Auswertung von Schirmbildern, insbesondere auch bei der qualitätsdiagnostischen Bewertung wurden mitgeteilt in Australien (1956) durch *McNaughton* (31), in Italien (1956) durch *Babolini* (4), in der Schweiz (1957) durch *Reber*

(33), in Ungarn (1957) durch *Szigeti* (46), in Deutschland (1958) durch *Seusing* (41) und in der Tschechoslowakei durch die sorgfältigen Arbeiten von *B. Fuchs* (11, 13, 14; 1961, 1964, 1965).

Alle Autoren, die sich mit diesem Problem in der ganzen Welt beschäftigt haben, kommen einstimmig zu dem Schluß, daß eine *Doppelauswertung* von Röntgenschirmbildern durch zwei voneinander unabhängige erfahrene Ärzte notwendig ist: *Ansbach* (2), *Volkman* (49), *Židikanov* (51), *Babadjov* (3), *Szungyi* (47), *Kubik* (28), *Rimington* (36), *Kaluza* (27) u. a.

Es wäre müßig, den Durchschnitt des prozentualen Anteils von Fehldeutungen des Schirmbildes bei den Autoren aus der Weltliteratur errechnen zu wollen, da dieser den subjektiven Mängeln unterliegt, welche ohnehin mit der variablen Treffsicherheit einer Röntgendiagnostik innerer Organe in Zusammenhang steht. Tatsache ist, daß auch bei der verbesserten Schirmbildtechnik in den letzten Jahren mit einer beachtlichen Fehldeutung der Schirmbilder gerechnet werden muß, welche den sozialhygienischen Wert der RRU bezüglich des *restlosen* Auffindens der unbekannten Tuberkulosekranken einschränkt.

Diese Fehlerquelle auf ein dem eigentlichen Zweck der RRU nicht abträgliches Maß zu reduzieren, gelingt durch zwei Maßnahmen:

Erstens geht aus den Mitteilungen der Autoren in der Welt hervor, daß die Auswertung von Reihenschirmbildern durch eine *Doppellesung* von mindestens zwei voneinander unabhängigen, geeigneten Ärzten vorgenommen werden sollte. Der dadurch erzielte psychologische Effekt, das Bewußtsein, „kontrolliert“ zu werden, vermindert bei den einzelnen Auswertern die Konzentrationsschwäche, die Ermüdung und die Unlustgefühle, welche sich bei einer so monotonen Arbeit relativ schnell einstellen können, zumal wenn man den Ehrgeiz hat, 500–600 Bilder in der Stunde durchzuziehen.

Zweitens ist der *Versuch einer qualitätsdiagnostischen Deutung* von röntgenologischen Veränderungen des Bildes während der Selektionsdurchsicht *zu unterlassen*. Die RRU mittels Schirmbild sind nichts anderes als ein Suchverfahren nach der unbekannten Tuberkulose, bei deren erster Auswertung die Stellung einer Qualitätsdiagnose weder verlangt noch möglich ist; eine solche muß der klinischen Nachuntersuchung mit Röntgen-großaufnahmen vorbehalten bleiben. Ein Auswertungsschema, das sich in der Befundunterteilung auf Einzeldiagnosen stützt, erscheint daher ungeeignet. Diese Feststellung, welche *Griesbach* (17) vor 30 Jahren bereits fixiert hat, ist auch heute noch voll gültig. Aus diesem Grunde sei die schematische Gruppeneinteilung der Schirmbildauswertung nach *Griesbach*, welche sich auf einzuleitende Maßnahmen bezieht und eine qualitätsdiagnostische Ergebnisaufstellung gar nicht zuläßt, an dieser Stelle wiedergegeben:

Gruppe A (Eilfälle)

Beschleunigte Nachuntersuchung zur Festlegung der Diagnose und der weiteren Maßnahmen:

1. Infiltrationsverschattungen (Pneumonie? Tbk.?),
2. Flächenverschattungen (Pneumonie? Exsudat?),
3. Fleckverschattungen ohne Aufhellungen (Silikose? Lungentbk.?),
4. gemischte Verschattungen mit Ringschatten (offene Lungentbk.? Zystenlunge? Abszeß?).

Gruppe B (Kontrollfälle)

Gelegentliche Nachuntersuchung in der Tbk.-Fürsorgestelle notwendig:

1. technisch unbrauchbare Bilder,
2. übermäßig betonte Strangzeichnung (Stauungslunge? Bronchitis? Bronchiektasien?),
3. Tumoren der Lunge,
4. Pneumothorax und Zustand nach Operationen am Thorax,
5. Pleura- und Zwerchfellveränderungen,
6. unklare Veränderungen, Artefakte und Fremdkörperschatten.

Gruppe C (ohne Kontrollnotwendigkeit)

1. verkalkte Tbk.-Herde und Primärkomplexe,
2. Verdacht auf Herz- und Aortenveränderungen,
3. Situs inversus,
4. Alterserscheinungen der Lunge (Emphysem, Fibrose usw.),
5. retrosternaler Strumaschatten,
6. Skoliose und Kyphoskoliose, Rippen- und sonstige Skelettanomalien.

Zugegeben daß trotz technischer Vollendung der Schirmbildphotographie Einwände gegen die diagnostische Treffsicherheit bei der Auswertung ihre Berechtigung haben, entscheidend für die Beurteilung des Verfahrenswertes sind dessen Ergebnisse im Sinne der Ausbeute bezüglich des gedachten Zweckes.

Die Durchführung der RRU erfolgt aus zwei Gründen: *Einmal* soll der Tuberkulöse, dem die Tatsache einer Erkrankung nicht bekannt ist, *ermittelt und einer Behandlung zugeführt werden*. Dabei gehen wir von der Überlegung aus, daß die Tuberkulose im Frühstadium heilbar ist und ihre Behandlung wesentlich niedrigere Kosten verursacht, als wenn sie sich im fortgeschrittenen Stadium durch irgendwelche Symptome bemerkbar macht. Von verschiedenen Autoren wird behauptet, daß der Frühfall nur etwa 10% der Kosten beansprucht, die bei kavernösen Fällen aufgewendet werden müssen. Die bei hoher Beteiligung der Bevölkerung an der RRU entdeckten Tuberkulosefälle führen durch eine frühzeitige und weniger kostspielige Behandlung volkswirtschaftlich betrachtet zu Ersparnissen, durch welche die Aufwendungen für die RRU bei weitem ausgeglichen werden.

Der *Hauptgrund* für die RRU muß jedoch in der Tatsache gesehen werden, daß Bekämpfung der Tuberkulose primär in der *Verhütung der Neuinfektionen* und daraus resultierender Erkrankungen besteht. Dazu aber ist es notwendig, alle die Tuberkulösen ausfindig zu machen, die zur Zeit oder zu einem späteren Zeitpunkt, wenn sie ansteckungsfähig geworden ist, aus Unkenntnis ihres Zustandes zu Neuansteckungen Anlaß geben können. Dieses Ziel kann nur erreicht werden, wenn eine röntgenologische Untersuchung der gesamten Bevölkerung vorgenommen und in kurzen Zeitabständen wiederholt wird.

In der Bundesrepublik beruhen die RRU in den Ländern Schleswig-Holstein (seit 1947), Baden-Württemberg (Teil Nordwürttemberg-Nordbaden), Niedersachsen (seit 1948), Bayern und Baden-Württemberg (Teil Südwürttemberg-Südbaden) (seit 1953) auf *gesetzlicher*, in den anderen Ländern auf *freiwilliger* Grundlage. Ihre Durchführung

obliegt den Röntgenschirmbildstellen, die zum Teil direkt den zuständigen Ministerien oder anderen Regierungsbehörden unterstellt oder aber Gesundheitsämtern angegliedert sind. In einigen Ländern werden die RRU von privaten Organisationen (z. B. Verein zur Bekämpfung der Tuberkulose, Röntgenreihenbildstelle der Eisen- und Stahlindustrie, Schirmbildstelle der Landesärzteschaft usw.) durchgeführt. Die entstehenden Kosten werden durch Erhebung von Gebühren oder staatliche Zuschüsse gedeckt. – Insgesamt arbeiten in der BRD etwa 60 Schirmbildtrupps, wobei zu jedem Trupp 3–4 Angestellte gehören. Die maximale Schirmbildzahl pro Trupp beträgt im Durchschnitt 120 pro Stunde und 800–900 pro Tag.

Es wäre ein großer Irrtum, zu glauben, daß die Höhe der Ausbeute proportional der Anzahl der vorgenommenen Untersuchungen ist. Denn nach einer Untersuchung von *G. Reinecke* (35) liegt die *Beteiligung der Bevölkerung* bei *obligatorischen* Untersuchungen bei 80–90%, bei *freiwilligen RRU* zwischen 10 und 40%. *Zutz* (58) hat eine Relation zwischen Beteiligung und Zahl der entdeckten unbekannten Tuberkulosefälle ermittelt, wonach bei 40–50% Beteiligung 6,4 Tuberkulosen, bei über 70% aber 25,6 Tuberkulosen auf 10 000 Untersuchte festgestellt werden. Das ist das Vierfache! Unter diesen Umständen muß angenommen werden, daß den freiwilligen RRU die Masse fernbleibt, die wegen gewisser Symptome mit der Möglichkeit einer tuberkulösen Erkrankung rechnet und die Konsequenzen einer Bestätigung fürchtet. Die Auffindung aber gerade dieser Personen ist das Ziel jeglicher RRU.

Dieser Umstand macht es leider unmöglich, die Ergebnisse der RRU in den einzelnen Ländern der BRD vergleichend zu betrachten. Die weiteren Ursachen hierfür liegen einerseits darin begründet, daß die RRU in einzelnen Ländern ab etwa 1948/49 begonnen haben, als durch die Kriegs- und Nachkriegsverhältnisse eine besonders ungünstige Situation bestand, in anderen Ländern jedoch erst ab 1953, und damit an einem Zeitpunkt, bis zu dem durch vorangegangene BCG-Massenimpfungen, jahrelange Chemotherapie und den Tod vieler chronischer Tuberkulöser eine gewisse Beruhigung eingetreten war; andererseits umfaßte die RRU in dem einen Land alle Personen ab 2 Jahre, in anderen Ländern ab 6, 10 oder 14 Jahre; auch hierdurch ergeben sich andere Verhältnisse, insbesondere hinsichtlich der Zahl der geschlossenen Tuberkulösen.

Eine Zusammenfassung über das *Ergebnis von rund 20 Millionen Schirmbildaufnahmen in der BRD in den Jahren bis 1957* konnte *Griesbach* (18) auf dem 3. internationalen Kongreß für Radiophotographie in Stockholm abgeben. Durch diese 20 Millionen Schirmbildaufnahmen wurden ermittelt: 50 000 Personen mit bisher nicht bekannter aktiver Lungentuberkulose und 125 000 Personen mit bisher nicht bekannter inaktiver Lungentuberkulose. Es ergeben sich im Mittel dieses Zeitraumes 24,9 aktive und 64,1 inaktive, aber überwachungsbedürftige Lungentuberkulösen auf 10 000 Untersuchte.

Nach den langjährigen Erfahrungen in der Bundesrepublik Deutschland erleiden 2,5% der Personen mit inaktiver Lungentuberkulose jährlich einen Rückfall, 0,9% werden ansteckend. Bezieht man diese Verhältnisse auf die oben erwähnten 125 000 vor der RRU nicht bekannten Personen mit inaktiver Lungentuberkulose, dann wurden bis 1957 direkt und indirekt ermittelt mindestens 25 000 Personen mit ansteckender Lungentuberkulose und 55 000 Personen mit nichtansteckender Lungentuberkulose, insgesamt also rund 80 000 bisher nicht bekannte Tuberkulöse. Berücksichtigt man weiter-

hin, daß nach den deutschen Statistiken jährlich mindestens 5% der zunächst geschlossenen Formen offen werden, dann ergibt sich eine noch wesentlich größere Zahl solcher Personen, die ohne RRU für kürzere oder längere Zeit als unbekannte Infektionsquellen zahllose Neuansteckungen verursacht haben würden. Der Erfolg der RRU kann deshalb nicht nur nach der Zahl der ermittelten Offentuberkulösen bewertet werden.

Es wird von Gegnern der RRU behauptet, daß Personen mit ansteckungsfähiger Lungentuberkulose über kurz oder lang den Gesundheitsämtern auch ohne RRU bekannt würden. Diese Ansicht entspricht schon deshalb nicht den Tatsachen, weil im Mittel nur 85–90% aller an Lungentuberkulose Verstorbenen an den Fürsorgestellen registriert, die restlichen 10–15% aber unbekannt sind. Zur Zeit sterben etwa zwei Drittel der Tuberkulösen an Tuberkulose, ein Drittel an sonstigen Ursachen. Unter diesen Umständen ist zu erwarten, daß etwa 15–20% der an allen Ursachen verstorbenen Tuberkulösen erst mit ihrem Tod oder überhaupt nicht zur Kenntnis der Fürsorgestellen gelangen. Ihr Anteil an der Gesamtzahl der verstorbenen Tuberkulösen ist somit ein Gradmesser für den Erfolg der in der RRU zu sehenden prophylaktischen seuchenhygienischen Maßnahmen eines Landes.

Diese Ergebnisse lagen bis 1957 vor. Es soll nun versucht werden, die Ausbeute der RRU in dem letzten Jahrzehnt zu ermitteln. Die Jahrbücher des DZK (18) geben darüber wie folgt Aufschluß:

In der BRD durchgeführte Röntgenreihenuntersuchungen.

Jahr	Anzahl	absolute Zahl neuentdeckter aktiver Tuberkulösen
1958	6 Millionen	9000
1959	5,8 Millionen	9000
1960	5,5 Millionen	7800
1961	6 Millionen	8100
1962	5,6 Millionen	8100
1963	4,9 Millionen	6522
1964	5,2 Millionen	5131
1965	5,4 Millionen	4462
1966	6,1 Millionen	5975

Besser als aus dieser Übersichtstabelle kann man die Verhältnisse aus Einzelberichten in der Literatur beurteilen, wobei sich naturgemäß erhebliche Unterschiede innerhalb der verschiedenen Länder ergeben. So berichten aus Ungarn 1966 *Somi-Kovács* (43) über das Ergebnis von RRU in den Jahren 1958 bis 1963, wobei der Prozentsatz der frisch aufgedeckten Fälle von 0,3% auf 0,2% zurückging; *Scatola* (38) fand durch RRU 1965 in einem ländlichen Bezirk Italiens 2,57% aktive Tuberkulösen. Über interessante Ergebnisse von RRU in 12 von 19 Distrikten Finnlands in jährlichen Abständen berichten *Härö* u. Mitarb. (20) 1964. Dabei wurden im ersten Durchgang 2,3, im zweiten Durchgang 1,4 und im dritten Durchgang 1,0 pro 1000 Untersuchungen

aktive Lungentuberkulösen aufgedeckt. Zahlreiche Ergebnisse von RRU werden aus der Tschechoslowakei veröffentlicht: *Daňková* (8), *B. Fuchs* (12), *Dienelt* (9) u. a. Die Untersucher aus allen Ländern gelangen einstimmig zu der Ansicht, daß die Ausbeute von RRU bezüglich des Auffindens unbekannter Tuberkulosefälle von Jahr zu Jahr etwas geringer wird (insbesondere dann, wenn man denselben Bevölkerungskreis jährlich einer Reihenuntersuchung unterzieht), daß die RRU die in sie gesetzten Erwartungen auch heute noch voll erfüllen und daß es nicht angängig wäre, mit dieser Untersuchungsmethode aufzuhören.

Als ein besonders bemerkenswertes Beispiel für das derzeitige Ergebnis von Röntgenreihenuntersuchungen und für die vorliegende Tuberkulosesituation sind *die RRU in der Stadt Augsburg und im Landkreis Augsburg*, welche in den Jahren 1966 und 1968 von der Regierungsschirmbildstelle Augsburg durchgeführt wurden (Dr. A. Herzog). Die bisher noch nicht veröffentlichten Daten sind aus folgender Aufstellung ersichtlich:

	Augsburg (Stadt) 1968 (2. 1. bis 19. 12.)	Augsburg (Land) 1966 (20. 9. 65 bis 28. 3. 66)	
1. Gesamtzahl der Untersuchungspflichtigen	173 601	94 432	
2. Zur RRU erschienen (Zahl der Aufnahmen)	114 341	69 621	
in ‰ zu 1.			73,7
Nachuntersuchungen	3841	2007	
in ‰ zu 2. (zur RRU erschienen)			2,9
unentschuldigt nicht erschienen	36 237	10 099	
in ‰ zu 1.			10,7
befreit nach Artikel 2 Ziffer 2/3 des Gesetzes	23 022	14 712	
in ‰ zu 1.			15,6
Befunde			
I a u. b Gesamtzahl auf 10 000 Aufnahmen	70	31	
‰		6,1	4,45
davon unbekannt	21	27	
‰		1,84	3,88
I c Gesamtzahl	195	92	
‰		17,1	13,2
davon unbekannt	56	84	
‰		4,9	12,1
I a-c Gesamtzahl	265	123	
‰		23,1	17,7
davon unbekannt	77	111	
‰		6,7	16,0
II a Gesamtzahl	2501	1229	
‰		219	177
davon unbekannt	737	1082	
‰		64,5	155

Es handelt sich um den interessanten Vergleich der Ausbeute eines Röntgenkatasters auf gesetzlicher Basis in einem Stadt- und einem Landbezirk im sogenannten ersten Durchgang. Die *Stadt Augsburg* hat seit Jahrzehnten eine in der BRD als mustergültig zu bezeichnende selbständige Tuberkulosefürsorgestelle beim Gesundheitsamt aufzuweisen, welche immer schon laufend RRU in größerem Umfang in Betrieben, Fabriken usw. mit eigener Apparatur durchführt. Für die Tuberkulosefürsorge im *Landkreis Augsburg* zeichnet das staatliche Gesundheitsamt verantwortlich und verfügt demgemäß im Vergleich zu der städtischen Tuberkulosefürsorgestelle nicht über ähnlich aufwendige Möglichkeiten des Einsatzes von Personal und Apparaturen. Es ist nun bemerkenswert, festzustellen, daß – bei völlig identischer Organisation – die Zahl der unentschuldigt

zur RRU nicht erschienenen Untersuchungspflichtigen doppelt so hoch in Augsburg-Stadt, nämlich 20,87% ist, als im Landkreis mit 10,7%. – Die Zahl der vom Gesetz befreiten (ärztliche Bescheinigungen über anderweitig vorgenommene Röntgenuntersuchung, insbesondere auch bei bereits bekannten, in Behandlung stehenden Patienten) liegt in Bayern ständig auf gleicher Höhe zwischen 13 und 15%. Auch die Nachuntersuchungsnotwendigkeit aufgrund aufgefallener Schirmbildbefunde ergibt sich überall mit etwa 3% der vorgenommenen Aufnahmen.

Bei den Ergebnissen finden wir nun ganz erhebliche Unterschiede bei den beiden vergleichbaren Bezirken: Unter 10 000 Aufnahmen wurden im Stadtbezirk 6,1 Offentuberkulöse festgestellt, von denen 1,84 unbekannt waren, während im Landkreis 4,45 Ansteckentuberkulöse aufgefunden wurden, von denen 3,88 unbekannt waren. Seuchenhgienisch von Interesse sind die *unbekannten* aktiven Tuberkuloseformen der Gruppen I a bis I c, welche im Stadtbezirk 6,7, im Landkreis 16,0 betragen. Man ersieht daraus, daß die Ausbeute von RRU um so ergiebiger ist, je geringer die Einsatzmöglichkeit allgemeiner Fürsorgemaßnahmen in einem bestimmten Bezirk vorliegen.

Die Zahlen und die genaue Auswertung der RRU in der Stadt und im Landkreis Augsburg sind statistisch ausreichend repräsentativ, um daraus den Schluß ableiten zu können, daß heute noch damit gerechnet werden muß, auf 1000 Aufnahmen eine unbekannte aktive Tuberkulose aufzufinden. Ein Drittel dieser durch die RRU aufgefundenen neu entdeckten aktiven Tuberkulösen sind bereits nach kürzerer oder längerer Zeit Bazillenausscheider und damit eine besondere Gefahr für ihre Umgebung.

Wenn nun feststeht, daß in weniger befürsorgten Bezirken die Ausbeute größer ist als in solchen, in denen die Bevölkerung einer planmäßigen Überwachung unterliegt, so könnte man annehmen, daß bei der Durchführung des Volksröntgenkatasters in mehreren Durchgängen im Verlauf einiger Jahre der Zeitpunkt kommen müßte, in dem unbekannte Tuberkulöse nicht mehr gefunden werden. Theoretisch ist diese Überlegung sicherlich zutreffend unter der Voraussetzung, daß jährlich einmal die gesamte Bevölkerung einer RRU unterzogen wird. Praktisch beweisen aber die neuesten sorgfältigen Angaben von Neumann (32), daß auch im dritten RRU-Durchgang in Stuttgart die Zahlen der neuentdeckten behandlungsbedürftigen Lungentuberkulösen sich nur unbedeutend verändern.

Der Instruktivität halber sei eine Tabelle (Tab. 4) hier wiedergegeben. Sie ist insofern besonders aufschlußreich, als die Unterteilung in Geburtsjahrgänge von weiblichen und männlichen Einwohnern und Ausländern wichtige Einblicke in die derzeitige Tuberkulosesituation vermittelt. Besonders bemerkenswert ist die aus der Tabelle ersichtliche Feststellung, daß bei den jüngeren Jahrgängen *keine* offenen Tuberkulösen im dritten Durchgang der RRU 1968 in Stuttgart mehr aufgefunden wurden, während die größte Ergiebigkeit das Greisenalter aufweist.

Neumann hebt in seiner Arbeit ausdrücklich hervor, daß die Ergebnisse in Stuttgart hinsichtlich der Ausbeute bei der Altersverteilung von den Beobachtungen in den drei Bundesländern mit gesetzlicher RRU, Baden-Württemberg, Bayern und Niedersachsen, deutlich abweichen. In diesen Ländern werden in der Altersstufe vom fünfzigsten bis achtzigsten Lebensjahr die meisten unbekannten Tuberkulosefälle durch die RRU auf-

gedeckt. Diese statistischen Ergebnisse könnten Anlaß sein, die RRU nach Altersstufen gezielt zum Einsatz zu bringen, wobei bis zum 18. Lebensjahr die Durchführung eines systematischen Tuberkulinkatasters den sozialhygienischen Forderungen zur Aufdeckung der Tuberkulose genügen würde. Wissen wir doch, daß 1970 die Anzahl der Tuberkulin-positiven in der BRD durchschnittlich bei sechsjährigen (Einschulalter) nur noch 1% und bei Schulentlassungen 8% beträgt. Jenseits des fünfzigsten Lebensjahres müßten die RRU dann aber möglichst lückenlos intensiviert werden.

Außerhalb der Themastellung sei zum Schluß noch erwähnt, daß die RRU nicht nur eine der schärfsten Waffen im Kampf gegen die Tuberkulose darstellen, sondern daß gewissermaßen als Nebenbefunde zahlreiche Erkrankungen der Atmungsorgane, des Herzens und des Brustkorbskelettes, die dem Untersuchten bisher unbekannt waren, durch sie entdeckt werden. Über die große Bedeutung der RRU im Sinne der Präventivmedizin liegt eine umfangreiche Literatur vor. Zum Zwecke der Früherkennung des Bronchialkarzinoms hat sich in neuester Zeit Brett (7) für die Durchführung von RRU eingesetzt. Er bestätigt damit die Empfehlung einer Forschergruppe (21) von der Universität Tokio, die 1969 in Washington auf dem 10. Internationalen Kongreß für Thoraxkrankheiten vorgetragen wurde. Anhand von Operationsstatistiken stellten die Japaner die Forderung nach RRU zweimal jährlich mindestens bei den über Vierzigjährigen auf.

Schlußfolgerungen und Zusammenfassung

1. Für die derzeitige Tuberkulosesituation ist die statistische Sterblichkeitskurve kein Beurteilungskriterium mehr. Wenn man den Rückgang an Sterbefällen an Tuberkulose in den letzten 30 Jahren von 39 236 im Deutschen Reich 1938 auf 6299 im Jahre 1968 in der Bundesrepublik bei annähernd gleicher Bevölkerungszahl betrachtet, so könnte man bei diesem Absinken der Mortalität auf weniger als ein Sechstel leichtfertig optimistisch sein. Sozialhygienisch von entscheidender Bedeutung jedoch sind die Morbiditätszahlen, ausgedrückt im Bestand an aktiven Tuberkulosefällen und vor allem die jährlichen Neuzugänge. Dem Bestand an aktiven Tuberkulosefällen im Jahre 1938 von 322 423 stehen im Jahre 1968 211 075 gegenüber. Die Neuzugänge in der gleichen Gruppe betrugen 1938 91 252 gegenüber 51 786 1968. – Neuzugänge und Bestand haben sich demnach in den letzten 30 Jahren nicht einmal um die Hälfte gebessert. – Intensive Abwehrmaßnahmen sind daher erforderlich.

2. Unter den seit Jahrzehnten für die Bekämpfung der Tuberkulose eingeführten Methoden haben sich die RRU bewährt. Die *Technik* der Schirmbildaufnahmen hat sich in den letzten Jahren soweit vervollkommen, daß sich Fehler aus der photographischen Qualität nicht mehr ergeben. Dagegen kann eine gewisse Fehlerbreite in der *Auswertung* der Serienbilder festgestellt werden. Diese können auf ein Minimum reduziert werden, wenn der Auswerter bei der Durchsicht auf qualitätsdiagnostische Hinweise bei der Befundung verzichtet und die endgültigen Diagnosen der erforderlichen Nachuntersuchung bei von der Norm abweichenden Bildern überläßt. Außerdem hat sich erwiesen, daß die Auswertung grundsätzlich von zwei voneinander unabhängigen, erfahrenen Ärzten vorgenommen werden sollte.

3. In der BRD werden jährlich über 5 Millionen RRU durchgeführt. Die Ergebnisse der RRU bezüglich der Ausbeute hinsichtlich des gedachten Zweckes im Sinne eines Suchverfahrens nach der unbekannten Tuberkulose sind unterschiedlich. Exakte statistische Vergleiche der in den verschiedenen Ländern gewonnenen Ergebnisse scheitern an der Uneinheitlichkeit der Erfolgsstatistiken, wie sie von den Schirmbildstellen geführt werden. Fest steht aber, daß die Ergiebigkeit der RRU auf *gesetzlicher* Basis infolge der höheren Beteiligung der Bevölkerung wesentlich größer ist als in Ländern, in denen die RRU auf *freiwilliger* Teilnahme der Bevölkerung beruhen.

4. Für die Beurteilung der Tuberkulosesituation sind wir auf die Analyse von Einzelergebnissen angewiesen, wobei der in der Stadt und im Landkreis Augsburg durchgeführte Röntgenkataster ein Beispiel von gewisser Repräsentationskraft darstellt. Aus der Auswertung der Ergebnisse läßt sich erkennen, daß ein gut befürsorgerter Bezirk weniger unbekannte Tuberkulosefälle aufweist als ein nur mit normaler Fürsorgetätigkeit betreuter Kreis. Zum heutigen Zeitpunkt kann damit gerechnet werden, daß durch 1000 Schirmbildaufnahmen *ein* neuer unbekannter aktiver Tuberkulosefall entdeckt wird.

5. Die bei den RRU festgestellten Erkrankungen der Brustorgane nicht tuberkulöser Art erhöhen den Wert der Methode und gestalten ihren Einsatz ökonomischer.

6. Solange noch *ein* unbekannter aktiver Tuberkulöser auf 1000 Schirmbildaufnahmen durch die Methode der RRU gefunden wird, welcher Anlaß ist, die Tuberkulose weiter zu verbreiten, kann den RRU eine wichtige sozialhygienische Bedeutung nicht abgesprochen werden.

The social importance of mass radiography

1. The current tuberculosis situation can no longer be judged by mortality statistics. Although the reduction in mortality from tuberculosis during the past 30 years to one-sixth of its original value, viz.: from 39,236 in 1938 to 6,299 in 1968 (the population has remained practically unchanged in number), may induce optimism, this is not borne by the morbidity figures, i.e. by the number of cases of active tuberculosis and of newly diagnosed cases of tuberculosis. In 1938 there were 322,423 persons with an active tuberculous process and 91,252 cases of tuberculosis were newly diagnosed; the corresponding figures for 1968 were 211,075 and 51,786 respectively – a reduction of less than 50 per cent. – 2. Mass radiography has proved a valuable method in the control of tuberculosis. The photofluorographic technique has been improved to such an extent during the past years that inferior quality of the radiographs has ceased to be a source of diagnostic error. However, the human error inherent in the reading of the radiographs cannot be entirely eliminated. It can be minimized a) if the examiner confines himself to diagnosing deviations from the normal appearance of the chest, the final diagnosis being established by a further X-ray examination, b) by dual independent reading of the radiographs. – 3. Over five million photofluorographic examinations are carried out annually in the German Federal Republic. The results of these surveys, as regards the discovery of unknown cases of tuberculosis, vary considerably and are not amenable to statistical analysis because of different approaches in the various "Länder": in some of them X-ray examination is compulsory, in others it is voluntary; in some districts the survey is the responsibility of the local authorities while in others the Public Health Department is responsible. One fact, however, emerges: that more cases of unknown tuberculosis are discovered in those areas where X-ray examination of the chest is compulsory. – 4. The results of the surveys carried out between 1966–1968 in the City and district of Augsburg can be regarded as representative of the tuberculosis situation in the German Federal Republic. In the city of Augsburg a comprehensive programme of tuberculosis control, comprising fully equipped chest clinics and a chest radiography service, was instituted by the local health authorities and has been in operation for several decades, while in the rural districts tuberculosis control is the responsibility of the Public Health Department. For obvious reasons the service provided by the latter cannot compare, as regards staff and equipment, with that available in the city. Among 10,000 radiographs taken in the chest clinics in Augsburg there were 6.1 cases of open tuberculosis of which 1.84 were unsuspected, whereas the corresponding figures for the rural districts were 4.45 and 3.38 respectively. An analysis of the figures indicated that one in 1,000 radiographs is likely to be diagnosed as a case of unsuspected open tuberculosis. – 5. Mass radiography has the further advantage that it may lead to the discovery of non-tuberculous lung processes. – 6. Despite the advances made in the control of tuberculosis mass radiography still plays an important role as a means of case finding.

L'importance médico-sociale des examens radiologiques systématiques dans l'état actuel de l'endémie tuberculeuse

1. Les statistiques de mortalité ne représentent plus un critère valable d'appréciation concernant l'importance actuelle de la tuberculose. Si l'on considère la baisse du nombre des décès,

on est tenté par un optimisme facile: en 30 ans, la mortalité a passé de 39 236 pour l'ensemble de l'Allemagne à 6299, en 1968, en République Fédérale Allemande; la mortalité a donc diminué des 5/6 pour une population totale à peu près semblable. Pour la santé publique, ce sont les chiffres de morbidité, le nombre des tuberculoses actives, et tout spécialement les nouveaux cas de tuberculose active, qui sont décisifs. En 1938, il y avait 322 423 cas de tuberculose active, en 1968 ils étaient 211 786. Les nouveaux cas de tuberculose active ont passé de 91 252 à 52 786. Ainsi, nouveaux cas de tuberculose active et nombre total de tuberculoses actives n'ont même pas diminué de moitié au cours de ces trente années. Il est donc nécessaire mettre en œuvre des mesures intensives de défense. – 2. Les examens radiologiques systématiques ont prouvé leur efficacité depuis des décennies, dans la lutte contre le tuberculose. La technique s'est améliorée au cours de ces dernières années au point qu'il n'y a plus d'erreurs dûes à la qualité des clichés. Par contre, on peut constater une certaine marge d'erreurs due à l'interprétation des images. Ces erreurs peuvent être réduites à un minimum si le visionneur renonce à donner des indications diagnostiques détaillées lors de l'étude des clichés, et laisse aux examens complémentaires le soin de poser le diagnostic définitif. En outre, il a été démontré qu'en principe deux médecins doivent examiner les microfilms de façon totalement indépendante. – 3. En République Fédérale Allemande, plus de 5 millions de radiophotographies sont pratiquées chaque année. Les résultats concernant le dépistage de tuberculoses ignorées ne sont pas concordants. Une comparaison statistique exacte des résultats dans les différents Etats (Länder) échoue parce que les statistiques dressées par les centres de radiophotographie ne sont pas comparables. Il est certain qu'en République Fédérale Allemande, où la loi oblige une portion élevée de la population à se faire examiner est meilleur que dans les pays où la participation à la radiophotographie est uniquement volontaire. – 4. Pour juger de la situation en matière de tuberculose, nous en sommes réduits à l'analyse de résultats partiels: le cadastre radiologique pratiqué pour la ville et les environs d'Augsbourg est un exemple assez représentatif. L'analyse des résultats montre qu'un district dont le dispensaire fonctionne bien signale moins de cas de tuberculose ignorée qu'un district dont le dispensaire est moins actif. Actuellement on peut compter qu'il faut 1000 radiophotographies pour détecter un cas nouveau de tuberculose active ignorée. – 5. Les affections thoraciques non tuberculeuses diagnostiquées grâce à la radiophotographie augmentent la valeur de la méthode et améliorent son rendement économique. – 6. Tant que sur 1000 radiophotographies on trouvera encore un cas de tuberculose active ignorée, capable de disséminer la maladie, on ne pourra dénier à la radiophotographie systématique un rôle important en santé publique.

La importancia higiénico-social de las investigaciones sistemáticas radiológicas en el estado actual de la tuberculosis

1. En el momento epidemiológico actual de la tuberculosis, la curva estadística de mortalidad no constituye base de criterio. Las cifras de mortalidad en la Alemania de 1938 daban 39 236 casos de muerte y en la República Federal en 1968 (con aproximadamente la misma cifra de población) 6299; tales cifras y tal descenso de la mortalidad a menos de una sexta parte permitirían un optimismo, quizá impremeditado. Pero desde el punto de vista higiénico-social son las cifras de morbilidad las que tienen verdadera importancia, expresadas en tasas de casos de tuberculosis activa y sobre todo las cifras de casos nuevos conocidos anualmente. El año 1938 existían 322 423 tuberculosos activos y en el año 1968 existen 211 075. En el mismo grupo, los casos nuevos en 1938 eran 91 252 y en 1968 51 786. Por lo tanto, la cifra global de tuberculosos activos y los casos nuevos, despistados cada año ni siquiera se han reducido a la mitad. Ello exige medidas defensivas intensas. – 2. Las investigaciones radiológicas sistemáticas vienen acreditándose desde hace decenios como medidas de máxima eficacia en la lucha contra la tuberculosis. La técnica radiofotográfica ha mejorado de tal modo en los últimos años, que los errores debidos a defectos de la calidad fotográfica ya no se producen. Por el contrario, debe mencionarse un cierto margen de error en la valoración de los hallazgos. Este margen de error puede eliminarse si los lectores de las radiofotografías se limitan a segregar las anormales de las normales, prescindiendo de detalles de diagnóstico cualitativo, que deben dejarse para los exámenes complementarios que deberán seguir al hallazgo de toda radiofotografía anormal. Se ha comprobado, asimismo, que la valoración deberá hacerse sistemáticamente por dos médicos diferentes e independientes el uno del otro, y ambos expertos en la materia. – 3. En la República Federal

Alemana se realizan anualmente alrededor de cinco millones de radiofotografías. Los resultados, en relación con la finalidad propuesta de revelar la existencia de casos nuevos de tuberculosis, desconocida hasta el momento, son muy dispares. No son comparables los resultados de las diferentes „Länder“, debido a la falta de uniformidad de las estadísticas finales emitidas por cada equipo. Pero ha quedado firmemente establecido que el botín que se obtiene en aquellas regiones donde el examen radiofotográfico es *legalmente obligatorio* resulta muy superior al de aquellas otras en las cuales sólo se someten a examen voluntario sus habitantes. — 4. Para el enjuiciamiento de la verdadera situación epidemiológica de la tuberculosis hemos de atenarnos al análisis de los resultados individuales; desde este punto de vista, los obtenidos en la ciudad de Augsburg y su circunscripción rural poseen una significación representativa. De la valoración de estos datos se desprende que una región bien vigilada arroja menor número de casos de tuberculosis desconocida que otra, sobre la cual se ejerza una acción dispensaria simplemente normal. En el momento actual, se puede contar con que sea necesario realizar 1000 radiofotografías para descubrir un único caso nuevo tuberculosis desconocida, en actividad. — 5. Las alteraciones no tuberculosas de los órganos intratorácicos que permite descubrir la radiofotografía aumentan todavía mas el valor del método, a la vez que le hacen mas económico. — 6. Mientras se siga descubriendo un tuberculoso activo desconocido por cada 1000 radiofotografías, capaz de propagar la enfermedad, la investigación seriada sistemática con la actual metodología poseerá un indiscutible valor higiénico-social.

Literatur

- 1 de Abreu, M.: Fortschr. Röntgenstr. 58 (1938), 181
- 2 Anspach, M., J. Arnold: Mschr. Tuberk. Bekämpf. 4 (1961), 13-16
- 3 Babadžov, L. N.: Ftiziatria (Sofia) 1 (1964), 14-16
- 4 Babolini, G.: Arch. Tisiol. 11 (1956), 284-287
- 5 Bouwers, A.: Kongreßbericht I. Int. Kongreß med. Photographie, Düsseldorf 1960. Thieme, Stuttgart 1962
- 6 Bouwers, A.: Handbuch med. Radiologie I/1. Springer, Berlin 1968
- 7 Brett, G. Z.: Brit. med. J. 1969/IV, 260
- 8 Daňková, D., B. Fuchs, K. Stýblo, B. Tobrman: Rozhl. Tuberk. 23 (1963), 395-401
- 9 Dienelt, J.: Rozhl. Tuberk. 24 (1964), 682-687
- 10 Frank, H., J. Seusing: Ärztl. Wschr. 1953, 11-15
- 11 Fuchs, B.: Rozhl. Tuberk. 21 (1961), 1-9
- 12 Fuchs, B.: Rozhl. Tuberk. 23 (1963), 395-401
- 13 Fuchs, B.: Rozhl. Tuberk. 24 (1964), 675-681
- 14 Fuchs, B.: Rozhl. Tuberk. 25 (1965), 443-448
- 15 Grass, H.: Berichte Reichstuberkuloseausschuß 1938 bis 1939
- 16 Griesbach, R.: Die Tuberkulosebekämpfung. Thieme, Stuttgart 1948
- 17 Griesbach, R.: Röntgenreihenuntersuchungen des Brustkorbes. Barth, Leipzig 1949
- 18 Griesbach, R.: Kongreßbericht III. Congrès int. Radiographie méd., Stockholm 1958. Eliograph, Rom 1959
- 19 Groth-Petersen, E., A. V. Möller, K. Winge: Acta tub. scand. 30 (1955), 209-230
- 20 Hårø, A. S., J. Pätälä, O. Haimo: Acta tub. scand. 45 (1964), 281-287
- 21 Hayata, Y. u. Mitarb.: Med. Tribune 10 (1969)
- 22 Hein, J.: Röntgen-Bl. 18 (1965), 1
- 23 Holm, S., H. Nielsen, A. V. Möller: Acta tub. scand. 30 (1954), 63-81
- 24 Janker, R.: Leuchtschirmphotographie - Röntgenreihenuntersuchungen. Tuberk.-Bibl. 69. Barth, Leipzig 1938
- 25 Janker, R.: Fortschr. Röntgenstr. 58 (1938)
- 26 Janker, R.: Schriftreihen Berufskrankheiten d. keramischen und Glas-Industrie, Heft 10. Würzburg 1961
- 27 Kaluza, P.: Mschr. Tuberk.-Bekämpfung 10 (1967), 226-239
- 28 Kubík, A.: Rozhl. Tuberk. 25 (1965), 1-82, 194
- 29 Meyrowsky: zitiert von Roll
- 30 Möller, A. V.: Acta tub. scand. 30 (1955), 209-230
- 31 McNaughton, A. H.: Med. J. Austral. 1956/I, 570-572
- 32 Neumann, G.: Prax. Pneumol. 24 (1970), 307-319
- 33 Reber, H.: Schweiz. med. Wschr. 87 (1957), 1081-1085
- 34 Redeker, F.: Tub. Fürs. Bl. 5 (1927), 55
- 35 Reinecke, G.: 10 Jahre Röntgen-Schirmbilduntersuchungen in der Bundesrepublik Deutschland. Tuberk. Bücherei. Thieme, Stuttgart 1959
- 36 Rimington, J.: Tubercle (Lond.) 48 (1967), 38-44
- 37 Roll, Fr.: Durchführung der Reihendurchleuchtungen. In: R. Griesbach (17)
- 38 Scatola, L., C. Voglino: G. ital. Tuberc. 19 (1965), 26-32
- 39 Schober, H.: Röntgen-Bl. 9 (1956), 9
- 40 Schober, H.: Kongreßbericht, III. Congrès int. Radiographie méd. Stockholm 1958. Eliograph, Rom 1959
- 41 Seusing, J.: Verh. dtsch. Ges. inn. Med. 64 (1959), 589-598
- 42 Somi-Kovács, T.: Népegészségügy 47 (1966), 161-164
- 43 Springett, V. H.: Med. Tribune 3 (1968), 12; Prax. Pneumol. 22 (1968), 387
- 44 Statistisches Bundesamt, Wiesbaden: Tuberkulose 1968
- 45 Szigeti, P.: Tuberkulózis 10 (1957), 227-232
- 46 Szungyi, Z.: Tuberkulózis 17 (1964), 213-216
- 47 Tuberkulose-Jahrbücher des DZK zur Bekämpfung der Tuberk. Springer, Berlin
- 48 Volkmann, W.: Mschr. Tuberk.-Bekämpf. 4 (1961), 278-294
- 49 Weltgesundheitsorganisation: Bull. Org. mond. Santé 12 (1955), 247-259
- 50 Zidikanov, K. A., G. B. Maksudov: Vestn. Rentgenol. Radiol. (Mosk.) 38, Nr. 5 (1963), 33-37
- 51 Zutz, U.: Tuberk.-Arzt 11 (1957), 437
- 52 Zwerling, H. B., E. R. Miller, J. T. Harkness, J. Yerushalmy: Amer. Rev. Tuberc. 64 (1951), 249-255

Dem Referenten Herrn Professor Dr. Dr. *Eyer*, Direktor des Max-von-Pettenkofer-Instituts für Hygiene und Mikrobiologie der Universität in München, spreche ich meinen aufrichtigen Dank aus für die erteilten Anregungen und die Bereitwilligkeit, die Arbeit als Dissertation bei der Medizinischen Fakultät der Universität vorzulegen.

Besonderen Dank sage ich dem derzeitigen Präsidenten des DZK zur Bekämpfung der Tuberkulose Herrn Professor Dr. *Hein*, Sierksdorf, und vor allem dem ehemaligen Generalsekretär des DZK Herrn Professor Dr. *Kreuser*, Winnenden, für die zahlreichen Anregungen bezüglich der Themagestaltung und für die Beurteilung des Manuskriptes.

Für technische Hinweise auf dem Röntgensektor bin ich Herrn Professor Dr. *Stieve*, Institut und Poliklinik für physikalische Therapie und Röntgenologie der Universität München, dankbar. Ebenso danke ich dem Leiter der Regierungs-Schirmbildstelle Augsburg, Herrn Prim. a. D. Dr. *Herzog*, mit dem eine wissenschaftliche Zusammenarbeit besteht, die es ermöglichte, die Ergebnisse des Volks-Röntgenkatasters in Augsburg-Stadt und -Land einer besonders kritischen Betrachtung zu unterziehen.

Letztlich gilt mein Dank der Schriftleitung der „Praxis der Pneumologie“ im Georg Thieme Verlag, Stuttgart, welche mir nach Einsicht des Manuskriptes eine Veröffentlichung als Originalarbeit in dieser Zeitschrift ermöglicht hat.

Als dritte Tochter des Obermedizinalrats Dr. *Rolf Griesbach*, Ärztlicher Direktor des städtischen Tuberkulosekrankenhauses und Leiter der Tuberkulosefürsorgestelle in Augsburg, und seiner Ehefrau *Herta* geb. *Rüdinger* wurde ich, *Ruth Marion Griesbach*, am 15. Januar 1944 in Augsburg geboren.

Nach Besuch der Volksschule und des Humanistischen Gymnasiums bei St. Anna in Augsburg legte ich 1963 dort die Reifeprüfung ab.

Das Studium der Medizin begann ich in München im Wintersemester 1963/64 und legte im April 1965 das Vorphysikum, im August 1966 das Physikum an der Universität München ab. In den Semesterferien famulierte ich am Rot-Kreuz-Krankenhaus München, im Wenckebach-Krankenhaus Berlin, in der Universitäts-Frauenklinik Freiburg und in der Städtischen Kinderklinik Augsburg.

Am 16. Dezember 1969 bestand ich das medizinische Staatsexamen an der Universität München mit der Note „gut“.

Am 1. Februar 1970 trat ich die vorgeschriebene Medizinalassistentenzeit für Chirurgie im St.-Vinzenz-Krankenhaus in Pfronten an und leiste jetzt die Pflichtzeit für Innere Medizin in der Privatklinik „Der Westerhof“, Tegernsee, ab. Die mündliche Doktorprüfung vor dem Prüfungsausschuß der medizinischen Fakultät der Universität München habe ich am 1. Dezember 1970 bestanden.